

IV-35

危険認識と避難行動に関する研究

東北大学大学院工学研究科 学生員 ○早川 哲史

東北大学大学院工学研究科 正 員 今村 文彦

1.はじめに

実際の災害時においては避難行動の開始について記録されている事例の数が少ないためその実態が把握されておらず、災害発生や避難行動に関するシミュレーション等の研究においても、避難行動開始時間は一律に設定され¹⁾、その一律に設定された時間を変化させることによる危険性の評価が行われている²⁾。しかし、避難行動の実態は解明されていないが、地域の防災体制の整備状況や住民の防災意識によって避難行動の開始時間は様々に変化することが考えられる。そこで、地震・津波災害時の各種入力情報と、それらに対する避難行動についての関係を定量的に評価することが必要となる。この研究によって避難モデルに対して合理的な初期条件を与えることができれば、避難経路の状況や予想される人的被害について、より厳密な議論を行うことが可能となる。

2.意志決定モデルの適用性について

2.1 目的・方法

ここでは、過去の災害事例をもとに分析した意志決定モデル³⁾が津波災害に対する住民認識をどの程度反映できているのかを検討した。そこで、2000年5月から7月にかけて仙台市若林区七郷地域において実施した津波防災に関するアンケート調査による意識調査との比較を行った。調査領域を図1に示す。

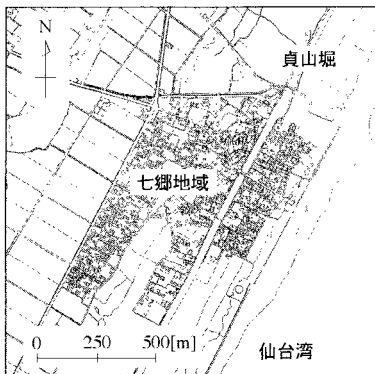


図1 調査領域

表1 意志決定モデルにおけるアイテムとカテゴリー

アイテム	カテゴリー	内容
震 度	1:大	震度5以上
	2:小	震度5未満
場 所	1:危険	標高10m以上または海岸線から200m以内
	2:安全	西方とも満たさない
経 験	1:被害経験あり	津波により人的・家屋被害が出ている
	2:津波経験あり	津波が来襲したが人的・家屋被害は出ていない
	3:津波認識なし	津波来襲経験がない、あるいは認識がない
時間帯	1:夜間	非活動時間帯
	2:昼間	活動時間帯

この意志決定モデルは「震度の大きさ」、「発生場所」、「過去の津波経験」、「発生時間帯」の4つのアイテムをその程度に応じて計9つのカテゴリーに分けて設定したもので、これらを説明変数として「地震発生時」、「警報発令時」、「津波到達時」のそれぞれの避難率を推定するものである。このモデルによって地域特性や住民認識を反映した避難行動を推定することが可能である。アイテムおよびカテゴリーを表1に示す。

七郷地域に関してカテゴリーを整理すると、場所は海岸線から約200m、貞山堀も存在することから「1:危険」、そして津波経験に関しては過去に大きな津波災害の記録が残されていないことから「3:津波認識なし」をそれぞれ選択した。またアンケート調査は（震度3、昼）、（震度3、夜）、（震度5、昼）、（震度5、夜）という4つの想定状況に対して実施しているため、カテゴリーは順に（2:小、2:昼間）、（2:小、1:夜間）、（1:大、2:昼間）、（1:大、1:夜間）と与えられる。

この意志決定モデルによれば、地域に該当するカテゴリーを選択し、そのカテゴリースコアの合計と平均的な避難率との和からそれぞれの段階における避難率を推定することが可能である。これらを表2に示す。

表2 意志決定モデルによる推定避難率

ケース	震度	場所	経 験	時 間	推定避難率(%)			
					地震発生	警報発令	津波到達	避難しない
震度3・昼	2	1	3	2	0.0%	0.0%	74.1%	25.9%
震度3・夜	2	1	3	1	0.0%	0.0%	42.7%	57.3%
震度5・昼	1	1	3	2	23.2%	15.1%	40.8%	20.9%
震度5・夜	1	1	3	1	28.9%	11.7%	20.6%	38.8%

一方、アンケート調査については地震の揺れが発生した場合の行動に対して避難するという回答をした人の割合を「地震発生時避難率」、その地震のあとに

表 3 推定避難率の比較

ケース		推定避難率（％）			
		地震発生	警報発令	津波到達	避難しない
震度3 昼	モデル	0.0%	0.0%	74.1%	25.9%
	アンケート	1.2%	50.0%	45.1%	3.7%
	誤差	1.2%	50.0%	29.0%	22.2%
震度3 夜	モデル	0.0%	0.0%	42.7%	57.3%
	アンケート	1.9%	51.9%	38.9%	7.4%
	誤差	1.9%	51.9%	3.8%	49.9%
震度5 昼	モデル	23.2%	15.1%	40.8%	20.9%
	アンケート	22.2%	50.6%	23.5%	3.7%
	誤差	1.0%	35.5%	17.3%	17.2%
震度5 夜	モデル	28.9%	11.7%	20.6%	38.8%
	アンケート	25.9%	50.0%	22.2%	1.9%
	誤差	3.0%	38.3%	1.6%	36.9%

大津波警報が発令された場合の行動に対して避難するという回答をした人の割合を「警報発令時避難率」、警報の発令に対してさらなる情報に注意するという回答をした人の割合を「津波到達時避難率」、そして特に何もしない、あるいはわからないという回答をした人の割合を「避難しない」と分類した。これにより、住民の意識にある想定された場所あるいは発生条件の中での各段階における避難率を推定することができた。両者を比較した結果を表 3 に示す。

2.2 結果および考察

表 3 より、地震発生時の避難率に関しては 4 つの状況すべてに対して実態と認識における避難率の差が 3%以内（順に 1.2%、1.9%、1.0%、3.0%）という結果になった。また、津波到達時の避難率に対しても、夜間の場合は震度の大きさに関係なく 5%以内（順に 3.8%、1.6%）となり、意志決定モデルが認識調査と近い値を示していることが確認できる。このように、地震の揺れや津波の到達といった自然がもたらす危険信号に対しては実際の行動（意志決定モデル）と意識に大きな違いが生じることはない。一方、警報のような人為的な情報に対する推定はできていない。

3.実事例との比較

以上は過去の行動に基づいた推定と現在の住民意識との比較であり、実際の行動との対応とはいえない。今まで本地域で避難を行った事例はないが、平成 13 年 12 月に大きな揺れを伴った地震が発生した。このときの行動との対応を検討する。

3.1 2001 年 12 月 2 日岩手県内陸南部の地震

2001 年 12 月 2 日、午後 10 時 02 分ごろに岩手県内陸南部において M6.3 の地震が発生した。内陸を震源とするために地震による津波の発生はなかったが、体

感できる揺れが大きかったこともあり、発生時の行動についてアンケート調査を行った。七郷地区でのアンケートはあくまで想定事例であったため、ここでは実際の地震の揺れに対する意識との比較を試みた。仙台市は震度 4 との発表があり、震度の大きさと発生時間におけるカテゴリーは（2:小, 1:夜間）となる。

アンケートでは「あなたはこの地震で身の危険を感じましたか」という質問を用意した。回答結果を表 4 に示す。

表 4 回答結果

①危険を感じて避難した	8.5%
②危険を感じたが避難はしなかった	59.6%
③危険を感じなかった	31.9%

3.2 考察

表 4 より、身の危険を感じて避難行動を取った人が存在することがわかる。しかし、具体的にどんな危険を感じたのかという問いに対しては揺れの大きさによる建物の倒壊があげられており、棚やタンス等から離れる、あるいは戸を開けて外に出るとような行動をとっていた。意志決定モデルにおける推定避難率についてはその場を離れ、地域指定の避難所へ避難する人の割合を示しており、ここでは対応する人はなかったと判断した。

4.まとめ

仙台市に夜間、震度 5 未満の地震が発生した場合において、意志決定モデルによる推定避難率は 0.0%、想定によるアンケート回答結果では 1.9%、実際の地震の揺れに対する避難意識では 0.0%となった。この結果からは意志決定モデルが実際の地震の揺れに対する行動を反映できていることが確認できる。1 つの例ではあるが、貴重なデータ比較であると考える。

参考文献

- 1) 山本尚明, 村上仁士, 島田富美男, 上月康則, 佐藤広章 (1999) : 沿岸域集落の津波危険度に関する簡便的評価法, 海岸工学論文集, 第 46 巻, pp.371-375.
- 2) 矢部浩規 (2000) : 氾濫特性に応じた避難情報提供に関する研究, 自然災害科学, Vol.19, No.1, pp.111-120.
- 3) 早川哲史, 今村文彦 (2001) : 津波避難のための意志決定モデルの提案, 土木学会東北支部技術研究発表会講演概要, IV-83, pp.522-523.